

**SERBUK EFFERVESCENT KOMBINASI EKSTRAK BUAH PARE
(*Momordica charantia* L.) DAN BUNCIS (*Phaseolus vulgaris* L.)
SEBAGAI NUTRASEUTIKAL
(Effervescent powder of combination of Bitter Melon (*Momordica charantia* L.) and
Bean (*Phaseolus vulgaris* L.) extracts as a nutraceutical)**

Rima Hayati¹*, Amelia Sari², Nur Alfina³

¹Jurusan Farmasi Politeknik Kesehatan Kemenkes Aceh, Jl. Soekarno-Hatta Kampus Terpadu Poltekkes, Aceh Besar
Email : rima.fa@poltekkesaceh.ac.id

²Jurusan Farmasi Politeknik Kesehatan Kemenkes Aceh, Jl. Soekarno-Hatta Kampus Terpadu Poltekkes, Aceh Besar
Email : amelia.sari@poltekkesaceh.ac.id

³Jurusan Farmasi Politeknik Kesehatan Kemenkes Aceh, Jl. Soekarno-Hatta Kampus Terpadu Poltekkes, Aceh Besar
Email : nuralvina7@gmail.com

Received: 23/3/2019

Accepted: 30/3/2019

Published online: 15/5/2019

ABSTRAK

Buah pare dan buncis memiliki kandungan flavonoid yang berpotensi sebagai agen antidiabetik. Pemberian kombinasi ekstrak etanol buah pare (*Momordica charantia* L) dan buncis (*Phaseolus vulgaris* L) secara oral telah diteliti dan terbukti dapat menurunkan kadar glukosa darah tikus. Penelitian ini bertujuan untuk memformulasikan kombinasi ekstrak etanol buah pare dan buncis menjadi sediaan serbuk effervescent dengan variasi konsentrasi pemanis. Penelitian ini merupakan penelitian eksperimental. Sediaan effervescent dibuat dua formula dengan variasi konsentrasi bahan pemanis sukralosa dan aspartam. Formula 1 (F1) menggunakan konsentrasi sukralosa 0,20 % dan aspartam 0,5% dan formula 2 (F2) menggunakan konsentrasi sukralosa 0,24% dan aspartam 0,75%. Hasil uji organoleptis menunjukkan serbuk yang dihasilkan berwarna putih kecoklatan, memiliki bau sukralosa dan aspartam dan memiliki rasa manis (F1, F2). Waktu alir yaitu 0,6 g/detik (F1) dan 0,5 g/detik (F2) dengan kategori "sangat sukar", sudut istirahat yaitu 43° (F1) dan 42° (F2) dengan kategori "agak baik. Uji kompresibilitas yaitu 19,4% (F1) dan 20% (F2) dengan kategori "cukup baik" dan waktu larut F1 dan F2 yaitu 1 menit dan 2,6 menit menunjukkan serbuk terdispersi sempurna.

Kata kunci: Serbuk effervescent, ekstrak etanol, buah pare (*Momordica charantia* L), buncis (*Phaseolus vulgaris* L)

ABSTRACT

Bitter melon and beans contain flavonoids which have the potential as antidiabetic agents. The combination of ethanolic extract of bitter melon (*Momordica charantia* L) and bean (*Phaseolus vulgaris* L) given orally has been investigated and proven to reduce blood glucose levels in

mice. This study aims to formulate a combination of ethanol extract of bitter melon and beans with variations in sweetener concentration. This research is an experimental study. Effervescent powder made in two formulas with variations in sucralose and aspartame. Formula 1 (F1) uses a concentration of 0,20% sucralose and 0,5% aspartame and formula (F2) using a concentration of 0.24% sucralose and 0,75% aspartame. The organoleptic test indicated the powder produced is brownish white, has the smell of sucralose and aspartame and has a sweet taste (F1, F2). Flow rates are 0,6 g / sec (F1) and 0,5 g / sec (F2) with the category "very difficult", the test angle of repose of 43° (F1) and 42° (F2) with the category "rather good", Compressibility test is 19.4% (F1) and 20% (F2) with the category "good enough" and soluble time F1 and F2 which is 1 minute and 2,6 minutes shows the powder is completely dispersed.

Keywords: Effervescent powder, ethanol extract, bitter melon (*Momordica charantia* L), bean (*Phaseolus vulgaris* L)

PENDAHULUAN

Indonesia sangat kaya keanekaragaman hayati yang dapat dimanfaatkan dalam semua aspek kehidupan manusia. Obat tradisional adalah salah satu bentuk nyata pemanfaatan sumber daya hayati. Penggunaan tanaman sebagai salah satu upaya pengobatan di masyarakat telah lama dilakukan.¹ Salah satu yang biasa digunakan adalah buah pare (*Momordica charantia* L) dan buncis (*Phaseolus vulgaris* L).²

* Penulis untuk korespondensi: rima.fa@poltekkesaceh.ac.id

Buah pare dan buncis selain dikenal sebagai sayuran, juga dimanfaatkan sebagai pencegahan atau pengobatan suatu penyakit yang telah dibuktikan manfaatnya secara turun menurun. Dengan kandungan charantin, polypeptide-p, insulin, lektin serta saponin, flavonoid, polifenol, dan vitamin C yang dimiliki oleh buah pare (*Momordica charantia* L) berpotensi sebagai antioksidan untuk menangkal radikal bebas yang dapat mengganggu kelangsungan hidup sel *leydig* akibat penyakit diabetes.²

Buncis (*Phaseolus vulgaris* L) mengandung flavonoid berupa kuersetin serta fitosterol dalam bentuk beta sitosterol dan stigmasterin yang berpotensi sebagai agen antidiabetik.³ Penelitian pemberian kombinasi ekstrak etanol buah pare (*Momordica charantia* L) dan buncis (*Phaseolus vulgaris* L) secara oral pada tikus terbukti dapat menurunkan kadar glukosa darah dengan efek sinergisme optimal pada perbandingan dosis kombinasi ekstrak etanol buah pare 125 mg/kg BB dan buncis 100 mg/kg BB.⁴ Berdasarkan hasil penelitian tersebut maka dapat dikembangkan suatu produk nutrasetikal dalam hal ini dipilih sediaan serbuk *effervescent*. Sediaan ini adalah bentuk yang paling praktis dibuat untuk menutupi rasa pahit dan rasa yang tidak enak dari ekstrak buah pare (*Momordica charantia* L) dan buncis (*Phaseolus vulgaris* L).

Sediaan *effervescent* merupakan alternatif pengembangan produk minuman ringan yang menarik dan memberikan variasi dalam penyajian. Sediaan *effervescent* merupakan campuran senyawa asam dan basa bila ditambahkan dengan air akan bereaksi membebaskan karbon dioksida, sehingga menghasilkan buih. Larutan karbonat yang dihasilkan dapat menutupi rasa garam atau rasa lain yang tidak diinginkan dari bahan aktif obat.⁵ Tantangan dalam penelitian ini adalah pemilihan pemanis yang aman digunakan untuk penderita diabetes. Dalam hal ini digunakan dua jenis pemanis yaitu suklarosa dan aspartame.

METODE

Penelitian ini bersifat eksperimen murni yang dilakukan melalui pengujian di laboratorium Farmasetika Jurusan Farmasi

Poltekkes Kemenkes Aceh pada bulan Juli – Agustus 2018. Dalam penelitian ini tidak melibatkan eksperimen terhadap hewan percobaan maupun manusia sehingga tidak ada kajian etik.

1. Alat dan Bahan

Alat yang digunakan adalah: timbangan, spatula, sendok, ayakan mesh 16, plastik alas, corong alat uji, stopwatch, gelas ukur, penggaris, lumpang dan stamper, blender, oven, gelas ukur 100 mL, *beaker glass*, kain hitam dan *vacum rotary evaporator*.

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah buah pare dan buncis, asam sitrat, asam tartat, natrium bikarbonat, suklarosa, aspartam, dekstrin, etanol 70%, kertas saring, *aluminium foil*, kertas milimeter dan perkamen.

2. Penyiapan Bahan

a. Persiapan Ekstrak

Pembuatan ekstrak buah pare dilakukan dengan menggunakan 300 gram serbuk kering buah pare yang dimaserasi dengan cairan penyari etanol 70% sebanyak 2250 mL. Kemudian didiamkan selama 5 hari sambil diaduk sekali-kali, kemudian disaring menggunakan kain flanel (filtrat 1). Ampas diekstraksi menggunakan etanol 70% sebanyak 750 mL kemudian disaring dengan menggunakan kain flanel (filtrat 2). Dicampur hasil filtrat 1 dan filtrat 2 lalu ditambahkan etanol 70% melalui ampas, untuk menutupi kekurangan volume. Diuapkan filtrat tersebut menggunakan *vacum rotary evaporator* pada suhu 60 °C selama ± 5 jam.

Ekstrak Buncis dibuat dengan menggunakan 500 gram serbuk kering buncis yang dimaserasi dengan penyari etanol 70% sebanyak 3750 mL. Didiamkan selama 5 hari sambil diaduk sekali-kali, kemudian disaring menggunakan kain flannel (filtrat 1). Ampas diekstrak kembali menggunakan cairan penyari etanol 70% sebanyak 1250 mL kemudian disaring dengan kain flanel (filtrat2). Dicampur hasil filtrat 1 dan filtrat 2 dan ditambahkan etanol 70% melalui ampas. Diuapkan filtrat tersebut menggunakan *vacum rotary evaporator* pada suhu 60°C selama ± 5 jam.

Tabel 1. Rancangan Formula

Bahan	Jumlah (%)	
	F1	F2
Ekstrak pare	14,0	14,0
Ekstrak buncis	11,2	11,2
Asam sitrat	10,0	10,2
Asam tartat	14,8	15,0
Natrium bikarbonat	28,0	28,5
Dekstrin	20,0	20,0
Suklarosa	0,20	0,24
Aspartam	0,5	0,75

Keterangan :

F1: Pemanis suklarosa 0,20% : Aspartam 0,5%

F2: Pemanis suklarosa 0,24 % : Aspartam 0,75%

b. Pembuatan Serbuk *Effervescent* .

Ekstrak buah pare dan buncis dicampurkan ke dalam lumpang ditambahkan etanol 70% diaduk sampai homogen. lalu ditambahkan dekstrin 20% diaduk merata dan dituangkan adonan tersebut dalam wadah yang telah diberi alas *aluminium foil* selanjutnya dikeringkan pada suhu 40 °C sampai kering lalu digerus dan diayak dengan ayakan No.16.

Masing-masing asam sitrat, asam tartat dan natrium bikarbonat diserbukkan terlebih dahulu dengan cara digerus dan diayak dengan ayakan No.16 kemudian dicampur serbuk kering buah pare dan buncis dengan natrium bikarbonat yang telah diayak (campuran 1). Suklarosa dan aspartam digerus kemudian ditambahkan asam sitrat dan asam tartat yang telah dihaluskan (campuran 2). Ditambahkan campuran 1 ke dalam campuran 2 gerus sampai homogen dan dikeringkan dalam oven pada suhu 40°C dan diayak dengan ayakan No. 16 untuk membuat serbuk.⁶

3. Pengujian Kualitas Serbuk *Effervescent* Ekstrak Buah Pare dan Buncis

a. Uji Organoleptik, dilakukan dengan mengamati warna, bau dan rasa sediaan.

b. Uji kadar Lembab Serbuk

Ditimbang 5 gram serbuk basah dan dicatat bobotnya (W_o). Serbuk dipanaskan dalam lemari pengering pada suhu 40°C.-

60°C sampai bobotnya konstan. Ditimbang kembali bobot keringnya (w_i) dan dihitung % kadar serbuk.

c. Uji Waktu Alir

Ditimbang 25 gram serbuk dan ditempatkan pada corong alat uji dalam keadaan tertutup. Disiapkan *stopwatch*. Dibuka penutup corong dan biarkan serbuk mengalir, catat waktu yang diperlukan serbuk untuk mengalir sampai habis. Waktu alir dicatat dalam satuan g/detik.⁷

d. Uji Sudut Istirahat

Ditimbang 25 gram serbuk dan ditempatkan pada corong alat uji dalam keadaan tertutup. Siapkan kertas milimeter sebagai alas untuk menampung serbuk. Dibuka penutup corong dan biarkan serbuk mengalir dan ditampung pada kertas milimeter. Dicatat tinggi tumpukan serbuk dan diameternya dan dihitung nilai sudut istirahat.

e. Uji kompresibilitas

Ditimbang serbuk 25 gram dan dimasukkan kedalam gelas ukur 100 mL, lalu diukur volume awal (V_{curah}). Kemudian gelas ukur diketuk- ketuk sebanyak 500 kali dari ketinggian 2,5 cm sampai volume tetap (V_{mampat}) dan dihitung nilai kompresibilitas.⁸

f. Uji Waktu Larut

Dimasukkan 100 ml air ke dalam *beaker glass* pada suhu 15- 25°C. Dimasukkan satu bungkus serbuk *effervescent* (5 gram). Dihitung waktu larut dengan menggunakan *stopwatch* dimulai dari serbuk tercelup ke dalam air sampai semua serbuk terlarut dan gelembung- gelembung di sekitar wadah mulai menghilang.⁹

HASIL DAN PEMBAHASAN

Sampel yang digunakan adalah buah pare gajih yang berdaging tebal, berwarna hijau muda, berbentuk besar dan panjang yang masih muda dan buncis yang masih segar. Buah pare dan buncis masing dikumpulkan sebanyak 9 kg. Serbuk halus simplisia yang diperoleh untuk buah pare sebanyak 300 gram sedangkan buncis sebanyak 500 gram.

Pembuatan ekstrak menggunakan metode maserasi. Pada penelitian ini diperoleh ekstrak pare sebanyak 157,7 gram dan rendemen ekstrak yang diperoleh sebanyak 46,8%. Sementara hasil ekstrak buncis sebanyak 165,9 gram dan rendemen ekstrak yang diperoleh sebanyak 29,76 %.

Pembuatan serbuk *effervescent* ekstrak buah pare dan buncis dilakukan dengan menggunakan metode granulasi basah. Serbuk *effervescent* yang dihasilkan diamati secara organoleptis dimana serbuk berwarna putih kecoklatan, dengan bau khas sukralosa dan aspartam serta memiliki rasa yang manis. Prinsip granulasi basah adalah pembesaran ukuran partikel secara sintesis dengan cara membasahi serbuk atau campuran serbuk dengan bahan pengikat dan diayak dengan ayakan mesh ukuran tertentu untuk sesuai dengan ukuran granul yang diinginkan.⁷

Uji waktu alir, sudut istirahat dan kompresibilitas saling terkait karena menentukan sifat alir granul. Sifat ini terutama dipengaruhi oleh ukuran partikel, bentuk, porositas, kerapatan dan pola permukaan. Data hasil uji waktu alir, sudut istirahat dan uji kompresibilitas dapat dilihat pada Tabel 2, Tabel 3 dan Tabel 4.

Tabel 2. Uji waktu alir

Pengulangan	Waktu Alir (detik)	
	Formula	
	F1	F2
1	27	50
2	35	45
3	44	50
Rata-rata	$35 \pm 6,94$	$48 \pm 2,35$
Kategori	Sangat sukar	Sangat sukar

Keterangan

F1 : Pemanis sukralosa 0,20 % : Aspartam 0,5%

F2 : Pemanis sukralosa 0,24 % : Aspartam 0,75%

Waktu alir adalah waktu yang dibutuhkan sejumlah serbuk untuk melewati corong dan dinyatakan sebagai banyaknya serbuk yang mengalir tiap satuan waktu. Uji waktu alir bertujuan untuk menentukan kecepatan mengalir serbuk agar pada pengisian sachet akan menimbulkan ketepatan takaran yang tinggi.⁷

Tabel 3. Hasil uji sudut istirahat

Pengulangan	Sudut Istirahat (°)	
	Formula	
	F1	F2
1	45	44
2	40	41
3	46	42
Rata-rata	$43 \pm 2,62$	$42 \pm 1,24$
Kategori	Agak baik	Agak baik

Keterangan

F1 : Pemanis sukralosa 0,20 % : Aspartam 0,5%

F2 : Pemanis sukralosa 0,24 % : Aspartam 0,75%

Tabel 4. Hasil uji kompresibilitas

Pengulangan	Kompresibilitas (%)	
	Formula	
	F1	F2
1	22	21
2	18,3	20
3	20	20
Rata-rata	$19,4 \pm 1,51$	$20 \pm 0,47$
Kategori	Cukup baik	Cukup baik

Keterangan

F1 : Pemanis sukralosa 0,20 % : Aspartam 0,5%

F2 : Pemanis sukralosa 0,24 % : Aspartam 0,75%

Hasil perhitungan waktu alir dapat dilihat pada tabel 2. Hasil uji waktu alir menunjukkan serbuk sangat sukar mengalir melewati corong. Kemungkinan hal ini disebabkan karena pada proses pembuatan hanya sebagian komponen dari formula yang diproses dengan cara granulasi basah. Komponen formula yang tidak digranulasi memiliki ukuran partikel yang lebih kecil sehingga gaya kohesi lebih tinggi. Bobot molekul dari serbuk yang kecil juga menghasilkan kurangnya pengaruh gaya gravitasi pada massa serbuk. Akibat gaya kohesi yang tinggi dan kurangnya pengaruh gaya gravitasi pada sebagian massa serbuk *effervescent* yang dihasilkan, menyebabkan massa serbuk secara keseluruhan tidak dapat mengalir bebas.¹⁰ Rata waktu alir pada F1 adalah 35 detik dan F2 adalah 48 detik. Sementara syarat waktu alir yang baik adalah kurang dari 10 detik.¹¹

Sudut istirahat diukur berdasarkan kemiringan yang terbentuk oleh kerucut yang

dihasilkan dari serbuk setelah melewati corong terhadap permukaan horizontal. Semakin kecil sudut yang terbentuk, semakin baik aliran serbuk. Besarnya sudut yang terbentuk dipengaruhi oleh ukuran partikel, gaya kohesi dan gaya gesek antar partikel.¹² Hasil uji sudut istirahat F1 adalah 43° sementara F2 42°. Kedua formula menunjukkan katagori agak baik. Akibat gaya kohesi yang tinggi antara partikel serbuk mengakibatkan jatuhnya serbuk melalui lobang corong lebih lambat sehingga sudut yang terbentuk antara kemiringan timbunan serbuk dengan permukaan horizontal lebih besar.

Uji kompresibilitas digunakan untuk mengukur sifat alir serbuk dengan mengamati penurunan volume setumpuk serbuk akibat hentakan dan getaran. Volume tersebut ditentukan oleh ukuran dan bentuk partikel. Syarat uji kompresibilitas adalah kurang dari 20% agar keteraturan fabrikasi tercapai.⁷ Hasil uji serbuk *effervescent* menunjukkan rata F1 19,4% dan F2 20% dengan katagori cukup baik. Hal ini mungkin disebabkan karena dalam massa serbuk *effervescent* yang dihasilkan terdapat sejumlah partikel dengan ukuran yang lebih besar dari hasil granulasi dan sisanya lebih kecil. Bila partikel granul ini saling berdekatan dalam sebuah wadah akan menghasilkan timbunan yang longgar karena partikel hanya saling bersentuhan melalui sisi tertentu sedangkan sisi lainnya terisi udara. Dengan pengetapan, maka serbuk yang ukurannya lebih kecil akan bergerak mengisi ruang udara tersebut dan menjadi lebih mampat. Oleh karena itu hasil uji kompresibilitas lebih baik. Berdasarkan penelitian lainnya, untuk memperoleh sifat alir serbuk yang lebih baik diperlukan ukuran partikel yang lebih seragam. Bagian asam dan bagian basa dari formula yang diproses terpisah tersebut sebaiknya diayak dengan ayakan dengan ukuran lobang ayakan yang lebih kecil (mesh 20).^{13,14} Dengan demikian diharapkan waktu alir, sudut istirahat dan kompresibilitas serbuk menjadi lebih baik dan dapat memenuhi persyaratan.

Pengujian kadar air yang terkandung dalam serbuk ditujukan untuk melihat stabilitas sediaan selama masa penyimpanan. Kadar air yang rendah baik untuk penyimpanan sediaan dalam jangka waktu yang lama, sedangkan kadar air yang tinggi merupakan media yang baik

untuk pertumbuhan mikroorganisme seperti jamur, dimana mikroorganisme dapat tumbuh dengan baik dengan kadar air diatas 10%.^{15,16} Serbuk dikatakan memenuhi persyaratan apabila kadar lembab 2-4%.⁷ Hasil perhitungan kadar lembab terhadap kedua formula dapat dilihat pada Tabel 5.

Tabel 5. Uji kadar lembab

Pengulangan	Kadar Lembab (%)	
	Formula	
	F1	F2
1	2,3	2,4
2	2	2,3
3	2,1	2,2
Rata-rata	2,1 ± 0,1	2,3 ± 0,08
Katagori	Memenuhi syarat	Memenuhi Syarat

Keterangan

F1 : Pemanis suklarosa 0,20 % : Aspartam 0,5%

F2 : Pemanis suklarosa 0,24 % : Aspartam 0,75%

Uji waktu larut dilakukan untuk melihat seberapa lama serbuk akan larut jika waktu larut kurang dari 5 menit dikatakan terdispersi sempurna.¹⁷ Pada pengujian ini waktu larut kurang dari 5 menit. Hasil yang diperoleh dapat dilihat pada tabel 6.

Tabel 6. Hasil uji waktu larut

Pengulangan	Waktu larut (menit)	
	Formula	
	F1	F2
1	1	3
2	1	3
3	1	3
Rata-rata	1 ± 0	2,6 ± 0,47
Katagori	Memenuhi syarat	Memenuhi syarat

Keterangan

F1 : Pemanis suklarosa 0,20 % : Aspartam 0,5%

F2 : Pemanis suklarosa 0,24 % : Aspartam 0,75%

Pada penelitian ini menunjukkan serbuk terdispersi sempurna karena waktu larut kurang dari 5 menit. Kedua formulasi serbuk semuanya menghasilkan buih. Hal ini dikarenakan reaksi

komponen natrium bikarbonat dan komponen asam dalam serbuk *effervescent* buah pare dan buncis yang dilarutkan ke dalam air akan menghasilkan buih dari pelepasan gas karbonat dari hasil reaksi tersebut. Natrium bikarbonat ketika bereaksi dengan air akan menghasilkan CO₂, semakin tinggi konsentrasi komponen basa dan asam yang digunakan maka CO₂ yang dihasilkan semakin banyak. Semakin banyak CO₂ yang dihasilkan menunjukkan semakin banyak buih yang dihasilkan.¹⁷

KESIMPULAN

Serbuk *effervescent* dari formula 1 (F1) dan formula 2 (F2) dari kombinasi ekstrak buah pare dan buncis menghasilkan serbuk berwarna putih kecoklatan, dengan bau khas sukralosa dan aspartam serta memiliki rasa yang manis. Kedua formula memiliki kadar lembab yang dan waktu larut yang memenuhi syarat. Berdasarkan uji waktu alir kedua formula termasuk katagori sifat alir “sangat sukar” dimana waktu alir F1 $35 \pm 6,94$ detik dan F2 $48 \pm 2,35$ detik. Sudut istirahat F1 ($43 \pm 2,62^\circ$) dan F2 ($42 \pm 1,24^\circ$) dengan katagori “agak baik. Uji kompresibilitas yaitu 19,4% (F1) dan 20 % (F2) dengan katagori “cukup baik”. Disarankan pada pembuatan serbuk *effervescent* diayak dengan ayakan mesh 20 agar ukuran partikel yang diperoleh lebih seragam.

DAFTAR PUSTAKA

- Noviyanti N, Herman RB, Serudji J. Pengaruh Pemberian Air Rendaman Rumput Fatimah (Anastatica Hierochuntica) Terhadap Kadar Hormon Estrogen Pada Tikus Putih (Rattus Norvegicus) Bunting. *AcTion: Aceh Nutrition Journal*. 2017;2(2):109-113. <http://dx.doi.org/10.30867/action.v2i2.63>
- Adnyana IDPA, Meles DK, Zakaria S, Suwasanti N. Efek anti diabetes buah pare (Momordica charantia Linn.) terhadap kadar glukosa darah, sel penyusun Pulau Langerhans dan Sel Leydig pada tikus putih hiperglikemia. *Acta VETERINARIA Indonesiana*. 2017;4(2):43-50.
- Rachmawani NR, Oktarlina RZ. Khasiat Pemberian Buncis (Phaseolus vulgaris L.) sebagai Terapi Alternatif Diabetes Melitus Tipe 2. *Jurnal Majority*. 2017;6(1):71-76.
- Achmad A. Efektivitas Ekstrak Buah Pare (Momordica charantia) dan Buncis (Phaseolus vulgaris) untuk Penurunan Kadar Gula Darah dan AUC (Area Under Curve). *Pharmaceutical Journal of Indonesia*. 2016;2(1):25-29.
- Ansel HC. *Pengantar Bentuk Sediaan Farmasi*. Ke IV. Jakarta: Jakarta: UI Press; 1989.
- Egeten KR. Formulasi Dan Pengujian Sediaan Granul Effervescent Sari Buah Nanas (Ananas comosus L. (Merr.)). *Pharmacon*. 2016;5(3).
- Lachman L, Lieberman HA. *Teori Dan Praktek Farmasi Industri*. Jakarta: Universitas Indonesia Press; 1994.
- Hudha M, Widyaningsih TD. Serbuk Effervescent Berbasis Ekstrak Daun Beluntas (Pluchea indica less) Sebagai Sumber Antioksidan Alami. *Jurnal Pangan dan Agroindustri*. 2014;3(4).
- Siregar CJP, Wikarsa S. *Teknologi Farmasi Sediaan Tablet Dasar-Dasar Praktis*. Jakarta: EGC; 2010.
- Anshory H, Syukri Y, Malasari Y. Formulasi tablet effervescent dari ekstrak ginseng jawa (Tlinum paniculatum) dengan Variasi Kadar Pemanis Aspartam. *Jurnal Ilmiah Farmasi*. 2007;4(1):43-48.
- Moechtar. *Farmasi Fisika*. Yogyakarta: Gadjah Mada University Press; 1990.
- Lee RE. *Effervescent Tablets : Key Facts about A Unique, Effective Dosage Form*. Louisiana Ave: CSC Publishing; 2007.
- Prasetyo G, Zumroh IZ, Etikasari M, Wajdi RF, Widyaningsih TD. Formulasi Serbuk Effervescent Berbasis Cincau Hitam dengan Penambahan Daun pandan dan Jahe Merah. *Jurnal Pangan dan Agroindustri*. 2014;3(1):90-95.
- Novidiyanto N, Setyowati A. Formulasi Serbuk Effervescent Sari Wortel (Daucus carota). *Agritech*. 28(4).
- Sulastri L, Fariz RM, Rizikiyan Y. Formulasi Granul Effervescent Ekstrak

- Etanol Daun Jambu Biji (*Psidium guajava* L). 2018.
16. Novita R, Munira M, Hayati R. Formulasi Sediaan Salep Ekstrak Etanol Pliek U Sebagai Antibakteri. *AcTion: Aceh Nutrition Journal*. 2017;2(2):103-108. <http://dx.doi.org/10.30867/action.v2i2.62>
 17. Sandrasari DA, Abidin Z. Penentuan konsentrasi natrium bikarbonat dan asam sitrat pada pembuatan serbuk minuman anggur berkarbonasi (effervescent). *Teknologi Industri Pertanian*. 2006;21(2):113-117.